

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 電子工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	今井 慧	学籍番号	0932008
論 文 題 目	2008 年 6 月 9 日の強いスプラディック E に伴う振幅シンチレーション領域形成機構の研究		
<p>要 旨</p> <p>スプラディック E (Es) 擾乱では電子密度の局所不規則構造が形成され、衛星測位電波がこれを通過すると、波面が傾き遠方の地表面では不規則構造を通らなかった波との干渉により振幅や位相が空間的変動を起こす。不規則構造の水平移動に伴い固定点観測においても時間変動(シンチレーション)として観測され、測位精度にも影響を与えると考えられる。2008 年夏季には菅平宇宙電波観測所において fxEs が 20MHz を超える強い Es による振幅シンチレーションは 12 例観測された。この強い Es 擾乱について、菅平宇宙電波観測所での静止衛星振幅シンチレーションと短波帯ドップラ(HFD)観測データについて、移動速度および水平分布を基にした比較を行い、強い Es 擾乱構造と振幅シンチレーションを関連づけた。</p> <p>本研究ではこの中の最も強い 2008 年 6 月 9 日 12:30(JST)の Es 擾乱について詳細解析を行った。菅平宇宙電波観測所での MTSAT-2 測位信号振幅シンチレーション観測では、本来の信号強度の 0.4 倍まで低下した。このときの GPS 振幅シンチレーションを電子航法研の GPS 衛星受信網 (GEONET) データベースから抽出し、電離圏透過点を地図上にプロットした。波面状 Es 擾乱構造を仮定し、その擾乱の移動速度を算出すると速度は $55 \pm 10 \text{ m/s}$ と求めることができる。これは菅平での静止衛星振幅シンチレーション 3 点観測より算出された Es 擾乱の移動速度 $54 \pm 3 \text{ m/s}$ と一致したことから波面構造が安定して長距離移動を明らかにした。</p> <p>HF ドップラ(HFD)による Es の振幅シンチレーション観測では、Es を空間構造に基づいてフレネルゾーンより大きいものと小さいものの二つに分けている。フレネルゾーンよりも小さく、ドップラシフトを起こす Es を波面状 Es と呼び、逆にフレネルゾーンより大きく、ドップラシフトを起こさないものは平板状 Es と呼んでいる。6 月 9 日の Es 擾乱を波面状と平板状の 2 つの構造が併存すると考えて動きを解析すると、波面状 Es は高度 118km を真北方向に $55 \pm 5 \text{ m/s}$ で移動しており、同時に平板状 Es が高度 124km を真北から 250 度方向に $56 \pm 10 \text{ m/s}$ で移動していた。このときの静止衛星ならびに GPS で観測された電離圏擾乱と HFD 観測とを比較すると、平板状 Es の電子密度が低くなる部分と波面状 Es が重なった部分で振幅シンチレーションが多く観測されたことを見出した。高度 118km を北方向に 55 m/s で移動する波面状 Es は HFD、静止衛星及び GPS の振幅シンチレーション観測で一致することを確認した。一方、波面状 Es と重なるように平板状の Es が発生しており、これは波面状 Es とは異なり高度 112km を 250 度方向に 56 m/s で移動していた。このことから 2008 年 6 月 9 日に発生した Es 擾乱の構造および移動の観測値をもとに解析すると、平板状 Es の電子密度が低い部分と波面状 Es が重なっている部分において振幅シンチレーションが観測され、波面状 Es の移動と共に観測位置も北方向へ移動するモデルで解釈した。</p> <p>本研究は衛星 GHz 帯 QP シンチレーション発生源位置が中部日本上空に集中し、北西方向へ移動している原因が、二つの平面状 Es の間の低電子密度領域と波面状 Es の重なる位置の相対移動に依っていることを解明した点に重要性がある。このことから二つの平面状 Es 間の低電子密度領域の間に発生した電位差が、高度差をもって交差した波面状 Es と沿磁力線の低抵抗を通して放電し、放電通路となる波面状 Es 付近に極めて高い電子密度領域が形成される機構を初めて提示した。</p>			